

Lichtheim muchas veces micelios raquíuticos muy parecidos al hongo de la actinomicosis. Este era el único punto de apoyo que servía para equiparar este último á los mohos. Era una base bien incierta y que no debiera admitirse sino provisionalmente.

En estos últimos tiempos, Boström ha hecho una comunicacion preliminar, segun la cual parece haber dado un paso hácia el esclarecimiento del lugar que corresponde al hongo radiado. Esto resultaría, sobre todo, de la manera como el último se conduce en los medios de cultivo.

Boström no utiliza para sus ensayos de cultivo las prolongaciones brillantes, claviformes, no susceptibles de cultivarse, sino los filamentos de en medio. Procede de la manera siguiente: pone las granulaciones actinomicósicas en gelatina; vierte ésta en placas de cristal; se espera entónces algunos días, no á que se produzca el crecimiento de estas granulaciones, sino tan sólo para ver cuáles son las no contaminadas por gérmenes extraños; entónces se apartan estas últimas y se aplastan entre dos placas de cristal y sirven para hacer cultivos en agar ó en suero de buey. Los cultivos hechos en superficie oblicua (cultivos en raya, impfstrich; véase más adelante) forman un trazo que se vuelve en seguida más ancho, más grueso. Al cabo de dos días ha adquirido un aspecto blanquecino finamente granular; entónces se ven aparecer en el centro puntitos amarillo-rojizos, cuyo borde está guarnecido de prolongaciones extraordinariamente ligeras, ramificadas y que crecen á diferentes distancias desde el trazo de inoculacion. Estos focos amarillo-rojizos confluyen poco á poco y se recubren con una capa blanca vellosa. En la periferia vense producir lentamente focos análogos. Los cultivos tardan ocho á diez días para llegar á este estado. La temperatura necesaria para el desarrollo corresponde á 33-37° C. Los actinomicetos no liquidan la gelatina. Se ha ejecutado muchas veces con éxito la inoculacion de estos cultivos á diferentes especies de animales. Cuando se examinan en los dos primeros días los cultivos con el microscopio, se ven filamentos con verdaderas ramificaciones dicotómicas. Primero se dividen estos hilos en trozos bastante largos, despues en bastoncillos más cortos, y cuando aparecen los focos amarillo-rojizos, se encuentran, ya en los filamentos, ya en libertad en los cultivos, numerosos bacilos cortos y, aún más, elementos semejantes á micrococos, rodeados las más de las veces por una membrana. En las capas profundas y en los sitios donde está agotado el substrato nutritivo vense aparecer, aparte de las colonias parasitarias, los abultamientos claviformes característicos.

Segun los resultados de las investigaciones que anteceden, el *actinomyces* no debiera clasificarse entre los mixomicetos, sino más bien entre las algas, y especialmente en el género *cladotrix*.

El lugar que aquí se asigna al *actinomyces* es provisional, por consiguiente; sólo llegará á ser definitivo cuando otras comunicaciones hayan venido á confirmar los resultados ya obtenidos.

II. — Los micetozoarios.

En general, aún es muy poco conocida la division de los micetozoarios. En este grupo se comprenden los *mixomicetos* (schleimpilze), los *acrasios* (acrasien) y las *mónadas* (monadinen). Es difícil designar el sitio de los micetozoarios en el sistema, basándose en sus particularidades biológicas y morfológicas. Se clasifican entre los hongos, porque tienen elementos de reproduccion análogos á los esporos de los hongos. Por otra parte, algunos botánicos han colocado las mónadas en el reino animal.

Morfología é historia del desarrollo de los mixomicetos. — Los mixomicetos no tienen micelio. En estado jóven presentan un cuerpo protoplasmático desnudo (plasmodia), de naturaleza viscosa y configuracion variable. En la época de la fructificacion forman esporangios, en los cuales se producen esporos. Al germinar éstos dan origen á zoosporos móviles. Fundiéndose numerosos esporos, nace de nuevo una plasmodia.

Las plasmodias forman casi siempre masas muy coloreadas y muy extensas, que se desarrollan en substratos vegetales en putrefaccion, en troncos de árboles, etc. En favorables condiciones de humedad se ven desarrollarse con rapidez focos de esporangios en las plasmodias. La mayoría de los esporangios se presentan como vejigas pediculadas ó sesiles, de algunos milímetros de diámetro. El interior de los esporangios maduros está lleno de un polvo formado por los esporos. Estos son simples células redondeadas, con una membrana coloreada. Fuera de su germinacion no producen micelio, pero el protoplasma sale de la cubierta celular en forma de zoosporo. Este representa un cuerpo redondeado ú ovoideo; lleva por delante un pestaña vibrátil. En la parte anterior del cuerpo celular existe un núcleo; en la parte posterior se observa una ó dos vacuolas llenas de un líquido acuoso, que se contraen y dilatan alternativamente.

El movimiento de los zoosporos es: ó un movimiento libre de nadar, debido á la accion de la pestaña vibrátil, que produce un movimiento rotatorio alrededor del eje y un movimiento oscilatorio; ó es una reptacion análoga al movimiento amiboideo y debido como éste á la produccion y retraccion alternativas de las prolongaciones protoplasmáticas.

Los zoosporos se multiplican por division y finalmente se reúnen

en número siempre creciente para formar de nuevo una plasmodia.

Los *acrasios* se distinguen de los *mixomicetos* por el mero hecho de que los zoosporos no se fusionan en plasmodias, sino que se aprietan unos con otros y forman esporos aislados.

Las *monadinas* (ó micetozoarios inferiores) forman, como los micetozoarios superiores, zoosporos, amibos, plasmodias y esporos. No se diferencian esencialmente sino por el hecho de que los zoosporos ó amibos, que son los productos de la diferenciación del protoplasma en el esporangio, nacen como células de reproducción. Las monadinas forman, pues, lo que se llama *zoocistos*, en oposición á los *esporocistos*, en los cuales aparecen esporos inmóviles (*Zopf*).

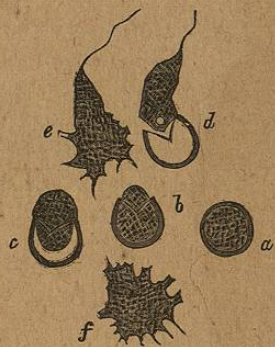


FIGURA 27. — Esporos de mixomiceto. — *Trichia varia*. — *a*. Sin germinar. *b. c. d. e. f.* Liberación progresiva del zoosporo.

Los micetozoarios más elevados se alimentan exclusivamente de partes orgánicas muertas, principalmente vegetales, más rara vez animales. Para su desarrollo se necesita una grandísima humedad. Los micetozoarios inferiores representan sobre todo un papel importante como parásitos.

Micetozoarios parásitos. — Atacan principalmente á las plantas acuáticas, algas, hongos, etc. En virtud de su rápido desarrollo y fácil propagación de sus gérmenes, las enfermedades que engendran en las algas tienen con frecuencia un carácter epidémico. Pero también parece que pueden vivir como parásitos, ora en plantas más elevadas, ora en el cuerpo de los animales. Es lo más verosímil que se encuentren con la mayor frecuencia en los animales que buscan su alimento en las aguas estancadas y en el fango. Se han encontrado amibos en el intestino del hombre, pero no se han determinado con más exactitud sus caracteres. Es muy fácil concebir que las monadinas, cuya comprobación en el cuerpo de los animales es muy difícil, merecerán un profundo

estudio desde el punto de vista de la higiene, por su papel de agentes productores de infección.

Sólo hay que señalar particularmente dos monadinas, y son:

«1.º La *plasmiodophora brassicae*. — Esta vive, como parásito, en las raíces de las crucíferas, principalmente las brassíceas (*kohlarten*), donde produce notables abultamientos. Entonces se encuentran gran-

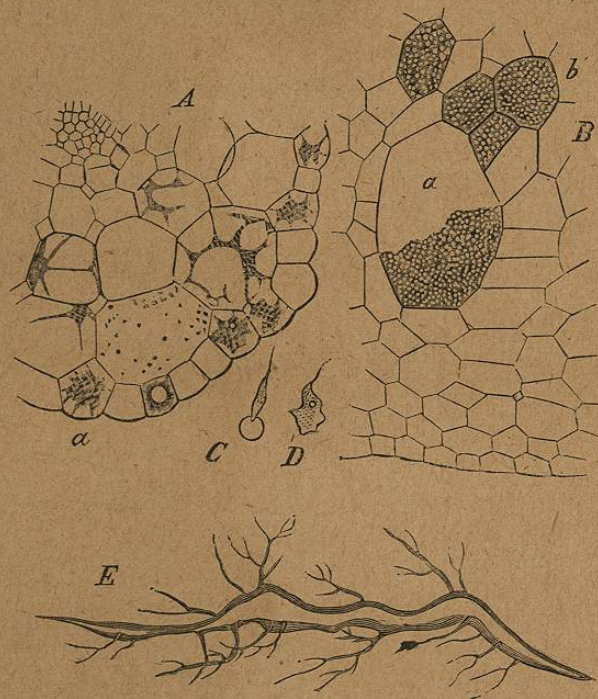


FIGURA 28. — *Plasmiodophora brassicae*. (Segun *Zopf*.)

A (90/1). Corte transversal de la raíz de una col joven; en las células epidérmicas (*a*) se ve el estado amiboideo del parásito. — *B* (90/1). Corte longitudinal á través de una hoja de col; las células (*a*) y (*b*) están llenas de esporos del parásito. — *C*. Célula produciendo un zoosporo. — *D* (600/1). Zoosporo trasformándose en amibo. — *E*. Trozo de una raíz pequeña de coliflor, que manifiesta los abultamientos característicos. (Tamaño natural.)

des células amiboideas móviles en los elementos muy aumentados de la raíz. Después se vuelven inmóviles y se dividen en un gran número de esporos, sin formar previamente membrana celular. Del esporo sale, en el agua, un nuevo zoosporo con pestañas. Este penetra eventualmente en otra planta hospitalaria por el epidermis joven de la raíz.

»2.º *Haplococcus reticulatus*. — *Zopf* lo ha encontrado en gran canti-

dad en los músculos del cerdo. Forma zoocistos de 16 á 20 μ de diámetro, casi globulares, membranas lisas. En la madurez nacen de 6 á 15 amibos, que salen por algunos puntos de la membrana adelgazados y casi convertidos en gelatinosos. Los esporos se presentan en forma globular ó tetraédrica. Las superficies y los bordes son redondeados; tienen un diámetro de 25 á 30 μ ; en la superficie se encuentran muchas veces prominencias en forma de vendas. En el esporo maduro se ve una gruesa gota formada por un depósito protoplasmático. Todavía no se conoce el modo de germinar los esporos, ni el de conducirse ulteriormente los amibos. La carne en que existe con gran abundancia el parásito presenta, sin embargo, un aspecto en absoluto sano. Las fibras musculares aparecen dislocadas en algunos puntos ó comprimidas por los parásitos. En el cerdo vivo no ha podido advertirse ninguna cosa anormal. La diseminación del hongo es muy grande: Zopf lo ha encontrado en el 25 al 72 por 100 de los cerdos que examinó. Verosimilmente se absorbe con el alimento. Para más detalles sobre los micetozoarios, véanse Zopf y De Bary (1).

III. — Los sacaromices.

LEVADURAS, TORULÁCEAS (SPROSSPILZE, HEFEPILZE)

»El signo distintivo general de todas las formas de esta clase es el consistir en pequeñas células microscópicas, que se multiplican por gemmación (yemas). Es decir, que vemos producirse, ya en una sola, ya en ambas extremidades de la célula, un relieve exterior á la membrana, en el cual penetra poco á poco el contenido de la célula madre, y, por último, esta pequeña masa protoplasmática se aísla, mediante un tabique trasversal, de la célula que le dió origen.

»Vegetaciones análogas á los sacaromices entre los machos. — Encuéntrese una vegetación análoga á la de los sacaromicetos en una serie de hongos que, en otras condiciones, adquieren formas de desarrollo diferentes por completo. Así, el *exoascus taphrina* forma de ordinario un micelio filiforme ascos puestos unos junto á otros, como una empalizada; los ascosporos eyaculados en la madurez germinan bajo el agua y en las soluciones nutritivas en forma de levadura. Lo mismo sucede con el *mucor racemosus*, que, según hemos visto más atrás, produce algo análogo á los sacaromices cuando se le cultiva en el interior de líquidos azucarados; en el género *exobasidium*, que pertenece á los himenomicetos, los esporos producidos por estrangulación en las basidias, al germinar engendran yemas que se parecen á las levaduras. Según Zopf sucede lo mismo también en el *fumago* y según De Bary en el *dematium purullans*, que corresponde con verosimilitud al *fumago*

(1) Zopf. *Die Pilzthiere oder Schleimpilze*. Breslau, 1885. — *Ueber Haplo-coccus reticulatus*: *Biolog. Centralblatt*, 1884. Nr. 22. — *Ueber Plasmodiophora*: *Woronin, Pringsheim's Jahrb.* XI, pág. 548. — Compárese además: De Bary, *Morph. u. Biologie der Pilze, Mycetozoen u. Bacterien*. Leipzig, 1884.

ó al *pleospora*; por último, según las investigaciones de Brefeld, en las *tremellinas* y las *ustilagíneas* (véase pág. 48).

»Levaduras, en el sentido estricto de la palabra. — La vegetación por yemas se manifiesta especialmente en la clase de hongos que se designan con el nombre de *levaduras*, en el sentido estricto de la palabra. A esta clase pertenecen los *fermentos* ordinarios, el *mycoderma cerevisiae* y el hongo del *muguet*. Verosimilmente deben colocarse entre los ascomicetos inferiores, y, por tanto, andan muy cerca del género *exoascus*, citado más arriba. A lo ménos, ya se ha encontrado en algunas levaduras típicas una forma de fructificación en la cual vemos formarse esporos en el interior de las células, como sucede en los ascos. Respecto á otras levaduras, no se conoce otra más elevada forma de fructificación; sin embargo de ello, deberá asignarse á esta clase el lugar ántes indicado (1).

»Muchas levaduras son agentes de fermentación, es decir, tienen el poder de producir la fermentación alcohólica de una solución de azúcar. Sin embargo, hay levaduras típicas que sólo se conocen por su vegetación por yemas y que en manera alguna pueden provocar fermentaciones. Tales son: el *mycoderma cerevisiae*, el *saccharomyces glutinis* (rosalhefe), etc. Por otra parte, sabemos que en el *mucor* y otros hongos, ántes mencionados, las formas de desarrollo que se parecen á las levaduras tienen cierta limitada fuerza fermentatriz.

»Multiplicación por yemas. — La multiplicación especial de las levaduras se verifica de una manera casi continua, todo el tiempo que son favorables las condiciones; las células nuevamente formadas engendran á su vez células hijas que, ora se separan y continúan una vida independiente, ora permanecen cierto tiempo unidas á la célula madre formando cadenas y masas. Estas células son globulosas ú ovales; tienen una membrana tenue, incolora, y un protoplasma granular, en el cual se encuentran vacuolas llenas de jugo celular.

»Multiplicación por esporos. — En diferentes formas de levaduras (*saccharomyces cerevisiae*, *saccharomyces ellipsoideus* — bier- und wienhefe) puede llegarse á obtener la reproducción por ascosporos con especiales procedimientos de cultivo. Después de lavar las levaduras y despojarlas de las plantas que se les adhieren, se cultivan en un substrato nutritivo sólido, húmedo y poco alimenticio (rajas de patata ó de zanahoria); entonces, como en los tecios, producen dos ó más células redondas, que se rodean con una espesa membrana celular. Al cabo de algún tiempo quedan libres, por disolverse la membrana de la célula madre, ó bien se contrae en un solo cuerpo globuloso todo el contenido de la célula. Los esporos que de este modo se forman germinan entonces en una solución de azúcar y dan una levadura ordinaria.

»A veces nótase tendencia á formar filamentos micelinos. Si se cultiva una levadura al aire en sustancias sólidas, entonces pierden su claridad las yemas, las estrangulaciones son ménos pronunciadas, y toda la cadena adquiere más bien la forma de una célula filamentosa, hinchada en ciertos sitios, adelgazada en otros.

»La cadena de células representa entonces un filamento micelino,

(1) De Bary. *Loc. cit.*, pág. 292 y siguientes. — Compárese con Brefeld: *Untersuchungen über Hefepilze*. Leipzig, 1883.